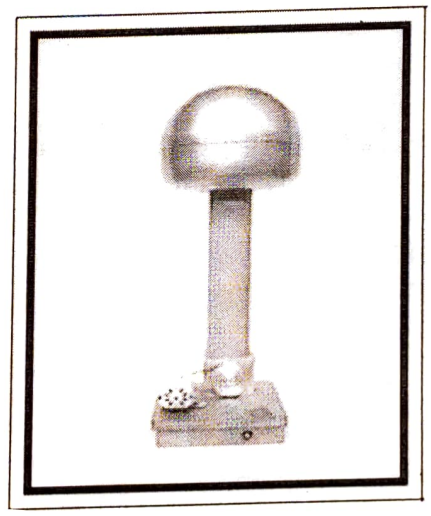
9+1=10

Práctica 1

Carga eléctrica



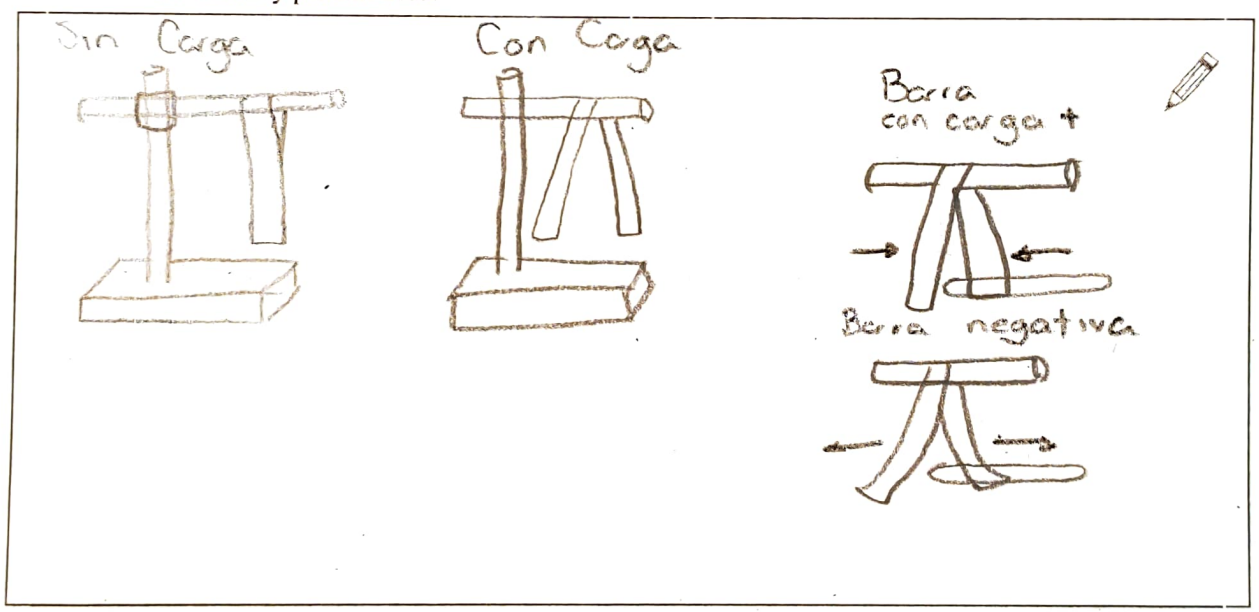
5. Desarrollo

Actividad 1 **Carga eléctrica y convención de Benjamín Franklin**

Con el material propuesto, construye un electroscopio simple, dibújalo en el recuadro y a partir de la convención de Benjamín Franklin, identifica cómo quedaron cargadas las barras después de cada frotamiento. A continuación analiza y discute con tus compañeros el experimento, indica los tipos de carga y fuerzas eléctricas observadas.

Material y equipo

a. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio.
b. Tira de polietileno, piel de conejo, paño de franela y paño de seda.
c. Barras de vidrio, ebonita, acrílico y policloruro de vinilo.



En la siguiente tabla, anota el signo del tipo de carga adquirida por cada barra, después de utilizar el método por frotamiento.

	Barra de:			
	ebonita	vidrio	acrílico	policloruro de vinilo (PVC)
piel de conejo	−	+	+	−
seda	−	+	+	−
franela	−	+	+	−

Conclusiones del experimento

No importa con que material se dio la electrización lo importante fue el tipo del material de la barra.

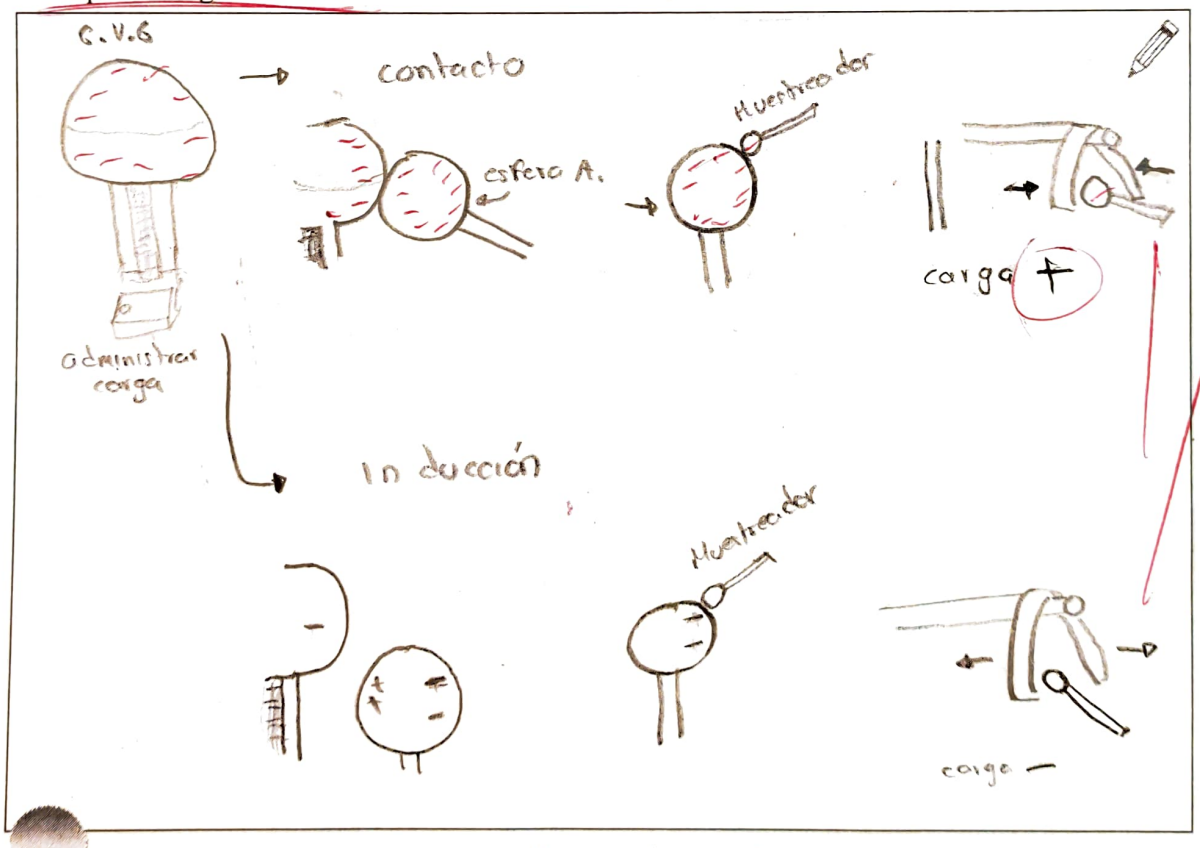
Actividad 2 **Procesos de carga**

Utilizando el material y equipo propuesto, experimenta otras formas para cargar un cuerpo eléctricamente (contacto e inducción).

Material y equipo

a. Generador de Van de Graaff.
b. Esfera de descarga.
c. Esfera aislada.
d. Muestreador.
e. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio.
f. Tira de polietileno.

En el siguiente espacio explica cada uno de los experimentos mediante ilustraciones e incluye el tipo de carga obtenido.



1/2

Conclusiones del experimento Se concluye que

Dependiendo de la ubicación de la esfera (Muestreador) es como varia la carga obtenida En el caso de contacto dio positiva y por inducción negativa ?

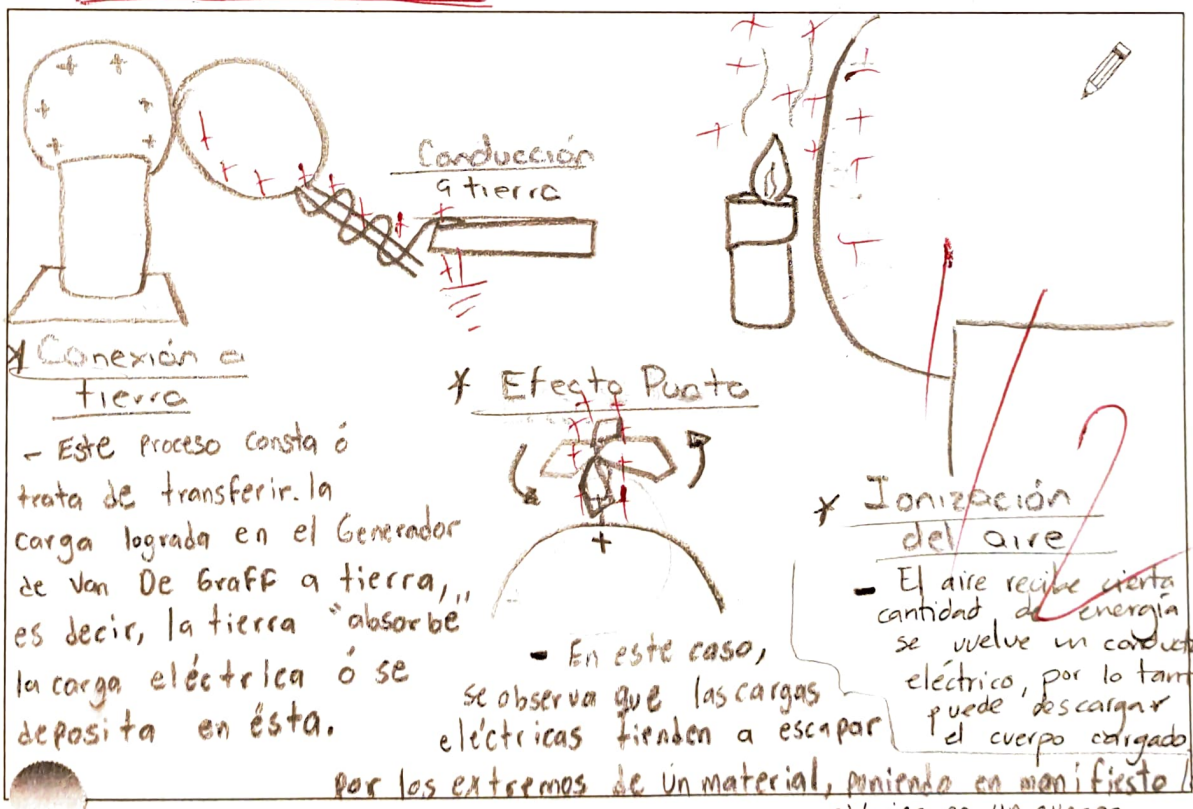
Actividad 3 **Procesos de descarga**

Con el equipo y material propuesto, experimenta los procedimientos para descargar un cuerpo (conexión a tierra, ionización del aire: efecto de punta y viento eléctrico).

Material y equipo

a. Generador de Van de Graaff.
b. Esfera de descarga.
c. Esfera aislada.
d. Encendedor de gas.
e. Punta metálica.
f. Hélice de aluminio.
g. Tira de polietileno.
h. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio.

En el siguiente espacio explica en qué consisten los métodos mencionados y realiza ilustraciones para cada uno, indicando el flujo de las cargas eléctricas.



Conclusiones del experimento

En esta actividad pudimos verificar cada uno de los métodos de descarga ó para descargar un cuerpo, siendo todos igual de efectivos, pues después, al tocar el generador de Van De Graff ya no nos "daban toques" ó ya no se descargó a través de nosotros. Y en el caso específico del efecto punta, pudimos observar el flujo de la carga que se escapaba por las puntas ó vértices de la hélice de aluminio.

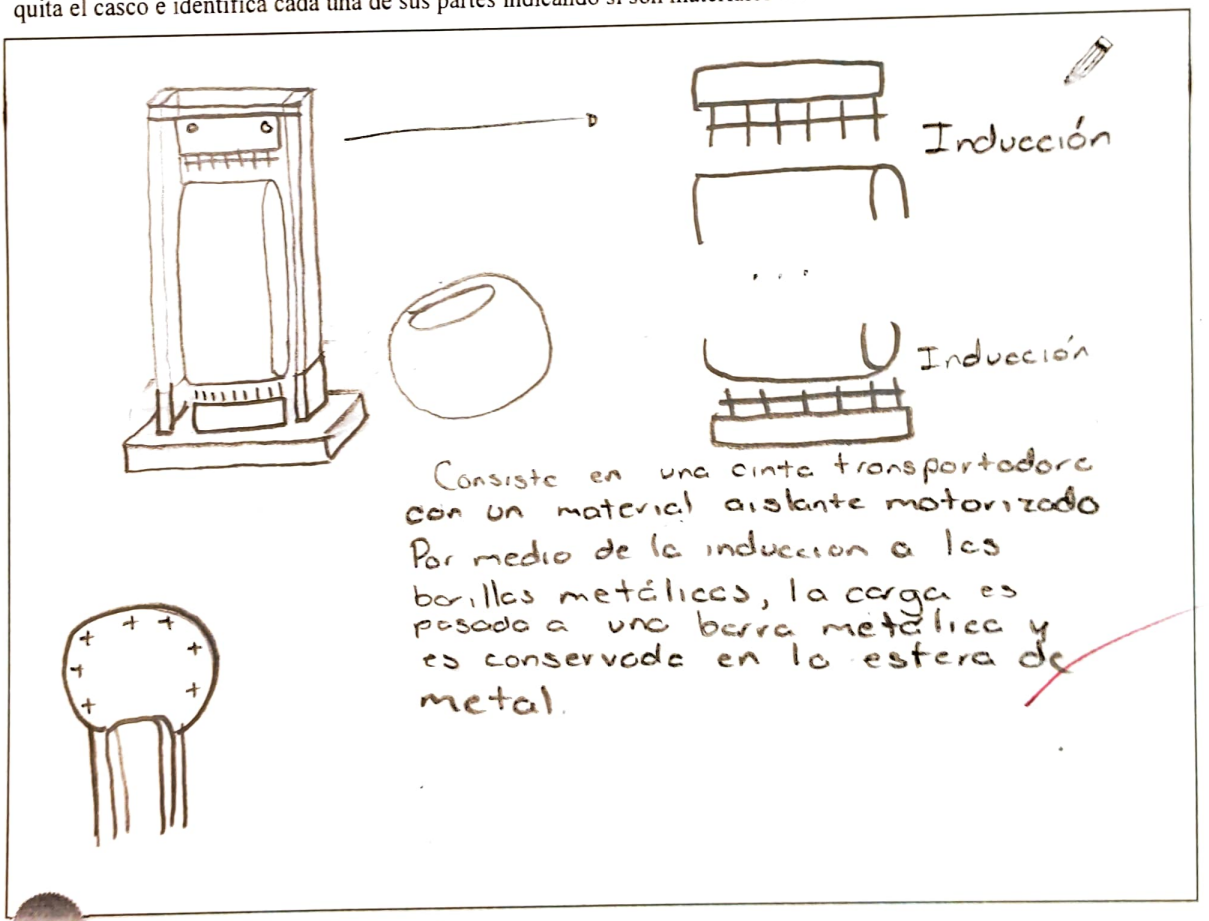
Actividad 4 Generador de Van de Graaff

Observa y analiza el principio de operación del generador de Van de Graaff. Identifica y clasifica los materiales conductores y dieléctricos empleados en su construcción.

Material y equipo

a. Generador de Van de Graaff.

En el siguiente espacio describe en un esquema el principio de operación del generador de Van de Graaff, quita el casco e identifica cada una de sus partes indicando si son materiales conductores o dieléctricos.



Consiste en una cinta transportadora con un material aislante motorizado Por medio de la inducción a las barillas metálicas, la carga es pasada a una barra metálica y es conservada en la estera de metal.

Conclusiones del experimento

El generador de Van de Graff es uno de los dispositivos más simples dentro del mundo de la electricidad, este aparato es el claro ejemplo del uso y concepto de carga por inducción, es por ello que mediante el transporte de cargas a través de una banda es como se llevan hasta la esfera donde se almacenan.

ASIGNATURA: Lab. Electricidad y Magnetismo **GRUPO:** 20 Práctica_núm.: 1

▸ Cuestionario Previo

1] Concepto de Carga Electrica

Es la unidad o propiedad de la materia que produce la fuerza de atracción o repulsion debido a la pérdida o ganancia de electrones

2] Enuncia la convención de Benjamín Franklin

Establece que la carga de la barra de vidrio es positiva después de haberse frotado con la tela de seda y la carga de la barra de ebonita es negativa después de haberse frotado con piel de conejo.

3] ¿Qué es la serie Triboeléctrica y cómo se utiliza?

Cuando se frotan 2 materiales, los electrones de uno de ellos pasan al otro. y se utiliza para clasificar los materiales en función de su capacidad de conservar o ceder electrones.

4] Métodos para cargar y descargar electricamente un cuerpo

1] Por frotamiento:

Al frotar 2 cuerpos uno adquirirá y otro perderá electrones.
(El mal conductor adquirirá mientras que el buen conductor perderá)

2] Por contacto

El cuerpo cargado cargado se hace menos positivo mientras el neutro adquiere más cargas.

3] Por inducción

Es un efecto de las fuerzas eléctricas ya que estas se ejercen a distancia

* De descarga

1. Conexión a Tierra
2. Ionización del medio
3. Viento eléctrico (Efecto Punta)

5] ¿En que consiste el fenómeno de cargar un cuerpo por inducción?

Consiste en acercar un objeto previamente cargado a otro objeto sin hacer contacto de tal forma en que las cargas opuestas se atraigan.

6] ¿Cómo funciona un electroscopio?

Consiste en una varilla metálica vertical que tiene una esfera en la parte superior y en el extremo opuesto 2 láminas de aluminio.
Al acercar un objeto electrizado a la esfera, la varilla se electriza y las laminas con carga igual se repelen, al separarse, la divergencia dada es usada como medida de la carga.

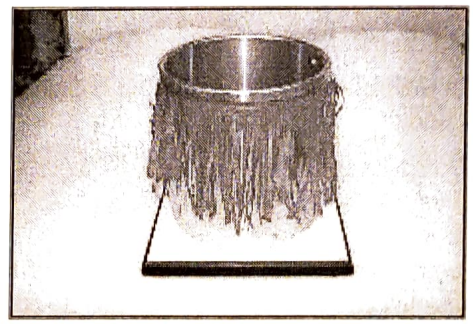
7] Investigar el principio de funcionamiento del generador de Van de Graaff.

El generador de Van de Graff es un aparato utilizado para crear grandes voltajes.
Se basa en los fenómenos de electrización por contacto y en la inducción de carga
Este efecto es creado por un campo intenso y se asocia a la alta densidad de carga en las puntas.

9+1 = 10

Práctica 2

Distribución de carga eléctrica y campo eléctrico



5. Desarrollo

Actividad 1. **Distribución de carga en cuerpos conductores**

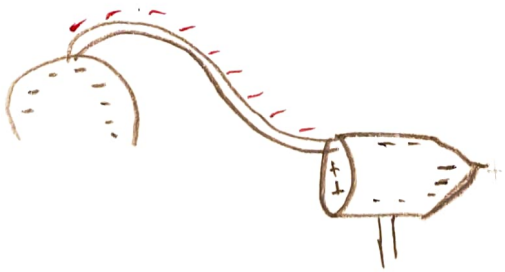
Con el equipo y material propuesto comprueba que la carga eléctrica se distribuye uniformemente en el casco del generador de Van de Graaff y en el cilindro metálico. Ponga especial atención en qué sucede en la parte interna de dicho cilindro.
Adicionalmente verifique cómo se distribuye la carga en el cilindro metálico con terminación en forma de cono.

Material y equipo

a. Generador de Van de Graaff.
b. Dos cables para alto voltaje.
c. Cilindro metálico.
d. Cilindro metálico con terminación en forma de cono.

En el siguiente espacio realiza un esquema que indique la forma de la distribución de carga para cada caso.

la distribucion es uniforme a través del cilindro, el campo generado esta en la cara exterior, mientras que no en la interior



Aquí podemos ver como se da el caso de la práctica anterior respecto al "efecto punta"

Conclusiones del experimento

Aquí podemos ver la relación que existe de las cargas respecto a los campos eléctricos asociados además de la relación que existe al poner diferentes entidades para respecto al campo,

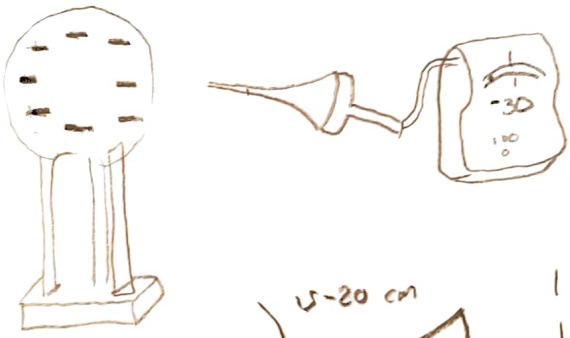
Actividad 2. **Identificación del tipo de carga y medición del potencial eléctrico del generador de Van de Graaff**

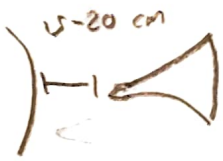
Empleando el equipo propuesto y con la asesoría de tu profesor, comprueba el tipo de carga existente en el generador de Van de Graaff, así como el potencial eléctrico que produce.

Material y equipo

a. Generador de Van de Graaff.
b. Electrómetro y cable BNC con caimanes.
c. Punta atenuadora (relación 1:1000).
d. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio.

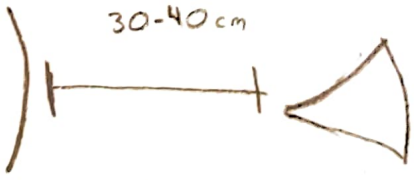
En el siguiente espacio escribe mediante un diagrama tus observaciones y resultados.





Mientras más nos acercamos al GVG notamos que mayores la cantidad de voltaje.

* Cabe destacar que pudimos comprobar que es negativa



Conclusiones del experimento

En el presente experimento se pudo determinar a través de un electroscopio la carga asociada al campo electrico del GVG la cual resulto negativa

2

INGENIERIA	**Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo**	Código:	MADO-15
		Versión:	02
		Página	17/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	4 de agosto de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Actividad 3. **Medición de la carga eléctrica**

Determina la **magnitud de la carga eléctrica de la esfera** de unicel, previamente cargada por contacto con el generador de Van de Graaff.

Nota: Las mediciones de carga realizadas con el electrómetro son indirectas, por tanto, el valor de la carga se obtiene mediante la siguiente relación:

$$V = \frac{Q}{C}$$

Donde: Q=CV

C: constante dada por el fabricante, C = 27[pF].
V: diferencia de potencial leída en el electrómetro, en volts.

Material y equipo

a. Generador de Van de Graaff.
b. Electrómetro y cable BNC con caimanes.
c. Esfera de unicel con hilo.

En el siguiente espacio anota tus resultados.

Al calcular la carga obtuvimos

756×10^{-12} [C] o 756 [pC]

Desarrollo:

El voltaje que nos dio: 28 [V]

$(28)(27)(10^{-12}) = 756 \times 10^{-12}$ [C]

Conclusiones del experimento

Implicitamente en este experimento repasamos uno de los tipos para cargar un objeto eléctricamente, en este caso fue cargar la bola de unicel por contacto desde el generador de Van de Graff. Y aunado a eso medimos la diferencia de potencial generada por el (GVG), o un aproximado.

Actividad 4. **Campo eléctrico y líneas de fuerza**

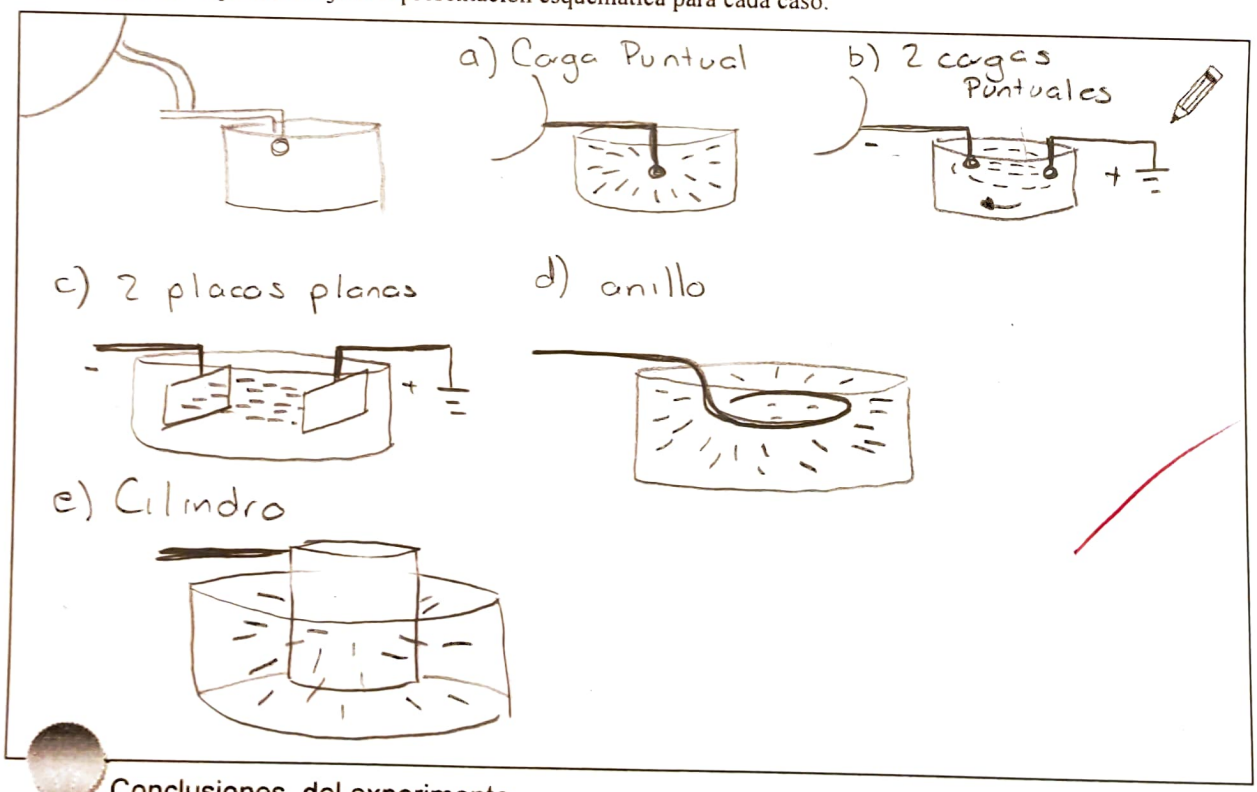
Con el equipo propuesto, diseña un experimento que te permita visualizar y demostrar las propiedades de las líneas de fuerza de campo eléctrico en los casos siguientes:

a) Una carga puntual.
b) Dos cargas puntuales de diferente signo.
c) Dos superficies planas.
d) Un anillo abierto.
e) Un cilindro.

Material y equipo

a. Base y soportes de acrílico.
b. Recipiente de vidrio con aceite y semillas de pasto.
c. Cilindro de cobre.
d. Generador de Van de Graaff.
e. Dos cables para alto voltaje.
f. Fuente de luz.
g. Juego de electrodos metálicos.

En el siguiente espacio dibuja la representación esquemática para cada caso.



Conclusiones del experimento

Dependiendo de la forma del cuerpo cargado las lineas del campo seran perpendiculares respetando sus caracteristicas, no se cruzan por dela carga (+) a la carga (-), el numero de lineas por unidad de area es proporcional a la magnitud del campo. Y en el caso particular del cilindro, por el centro no se presentaban lineas del campo eléctrico

ASIGNATURA: Laboratorio de Electricidad GRUPO: 20 Práctica_núm.: 2

1] Define el concepto de Campo Eléctrico y escribe sus unidades en el (SI) sistema internacional

Campo Eléctrico
- Es aquel estado modificado del espacio en la vecindad de una partícula cargada eléctricamente
- Sus unidade en el SI son los $\frac{\text{Newton}}{\text{Coulomb}}$ o tambien $\frac{\text{Voltio}}{\text{metro}}$ * Comúnmente se usa $\frac{N}{C}$

2] Investiga algunas propiedades de las líneas de campo eléctrico

- El vector campo eléctrico es tangente a las líneas de campo en cada punto.
- Las líneas de campo eléctrico son abiertas salen de las cargas positivas y terminen en el infinito o en la carga negativa
- La densidad de líneas de campo en un punto es proporcional al valor del campo eléctrico en dicho punto

3] ¿Qué es un electrómetro y para qué se utiliza?

- Se le conoce electrómetro a un electroscopio dotado con una escala y se utiliza para medir la cantidad de cargas de un objeto.

4] ¿Qué es la capacitancia y cómo se calcula?

- La capacitancia o capacidad eléctrica es la propiedad que tienen los cuerpos para mantener una carga eléctrica.
- Se calcula a través de la relación de la carga almacenada y la diferencia de potencial (Volts)

$$C = \frac{Q}{V}$$

$C \triangleq$ Capacitancia [Faradios]
$Q \triangleq$ Carga eléctrica almacenada [Coulombs]
$V \triangleq$ Diferencia Potencial [Volts]

5. Desarrollo

Actividad 1 Multímetro digital (medición de una diferencia de potencial o voltaje)

Comenta con el grupo las precauciones, cuidados necesarios y la forma correcta para el uso del multímetro en la medición de voltaje o diferencia de potencial. Realiza las mediciones de las diferencias de potencial eléctricas en las terminales del transformador y de la pila eléctrica. Comenta con tus compañeros lo observado.

Material y equipo

a. Multímetro digital con cables.
b. Transformador reductor.
c. Pila eléctrica.

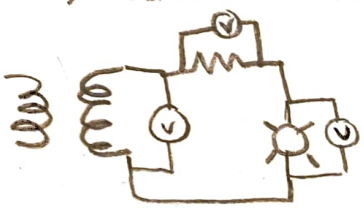
En el siguiente espacio anota tus resultados y con la ayuda de tu profesor traza el diagrama eléctrico.

$V_F = 9.35\,V$

$V_R = 2.37\,V$

$V_{Foco} = 6.82\,V$

Medicion Voltaje



$V_F = V_R + V_I$

$V_F = 6.82 + 2.37$

$V_F = 9.19\,V$

Tuvo una variación con respecto a la fuente

$$\%EE = \frac{|9.35 - 9.19|}{9.35} \times 100\% = 1.7112\%$$

$$\%E = 100\% - 1.7112\% = 98.2288\%$$

Conclusiones del experimento

Se dio la medición del voltaje por medio del uso del voltimetro al conectarlo entre la fuente, la resistencia y el foco teniendo un error de medición del 9.7112%
De manera importante que en un circ. en serie la variacion se da en el voltaje

Actividad 2 **Multímetro digital (medición de corriente eléctrica)**

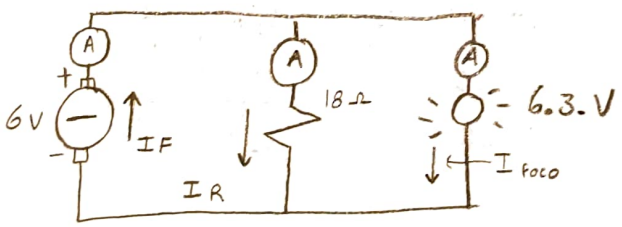
Comenta con el grupo las precauciones, cuidados necesarios y la forma correcta para el uso del multímetro en la medición de corriente eléctrica. Realiza las mediciones de las corrientes eléctricas sugeridas por el profesor. Comenta con tus compañeros lo observado.

Material y equipo

a. Multímetro digital con cables.
b. Fuente de poder con 6[V] de diferencia de potencial.
c. Resistencias eléctricas de diferentes valores (proporcionadas por los alumnos).
d. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos).

En el siguiente espacio dibuja los circuitos y anota tus resultados en cada uno de ellos.

Medición de corriente (con multimetro).



Datos obtenidos:
corriente:
foco = 245 mA
R = 108 mA 330
F = 355 mA

$I_F = I_R + I_{foco}$

$\% EE = \left| \frac{V_T - V_L}{V_T} \right| \times 100 \rightarrow \% EE = 0.5633 \rightarrow \% E = 99.4366$

$\% EE = \left| \frac{355-353}{355} \right| \times 100$

2

Conclusiones del experimento

En un principio nos costó trabajo medir la corriente de la resistencia, pues colocabamos erroneamente el multímetro, pero una vez corrigiéndolo, la suma de la corriente capturada en el foco y en la resistencia fue muy cercana a la corriente suministrada por la pila. Tan solo con un porcentaje de error de exactitud de 0.5633. De manera implícita en un circuito en paralelo la variacion es el voltge. Se da la ley de conservacion electrica (Kirchkoff)

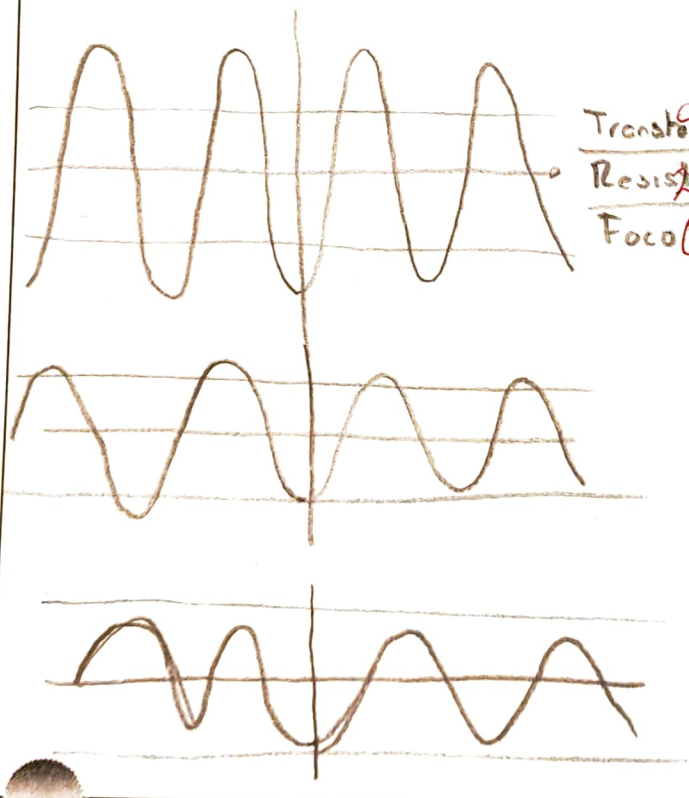
Actividad 3 **Osciloscopio**

Comenta con el grupo las precauciones, cuidados necesarios y la forma correcta para el uso del osciloscopio. Realiza las mediciones sugeridas por el profesor de acuerdo con la actividad que él te indique. Comenta con tus compañeros lo observado.

Material y equipo

a. Osciloscopio de doble trazo.
b. Pila eléctrica.
c. Transformador reductor.
d. Conector BNC con caimanes.

En el siguiente espacio dibuja las señales observadas en la pantalla del osciloscopio incluyendo las mediciones correspondientes. En el caso de la señal del transformador mida su amplitud y con base en ésta determine el valor eficaz.



	V_{ef}	V_p	$\frac{V_p}{V_{ef}}$
Transf 9.35	7.07	9.10	$\sqrt{2}$
Resis 2.37	1.41	2.24	$\sqrt{2}$
Foco 6.82	4.24	6	$\sqrt{2}$

$\sqrt{2} = \frac{V_p}{V_{ef}}$

$V_{ef} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$

★ También se pudo apreciar y aprender el manejo del osciloscopio

Conclusiones del experimento

Aquí se puede apreciar de forma implícita la conservación de energía, como las Leyes de Kirchoff donde a través del voltaje corroboramos cada uno de los nodos establecidos para la actividad.

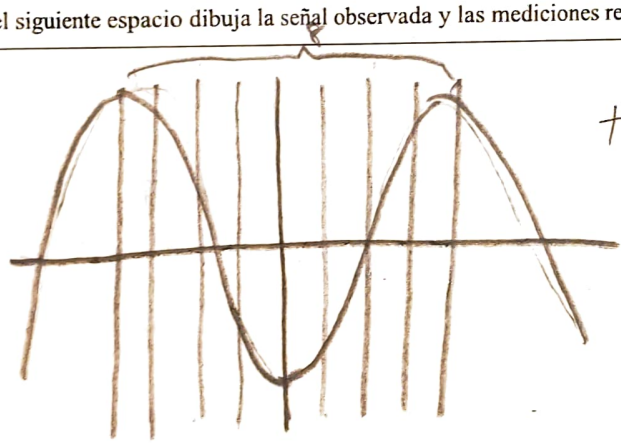
Actividad 4 Osciloscopio

Con la diferencia de potencial obtenida del transformador reductor mida el periodo de esta señal y con base en este valor determine la frecuencia de la misma.

Material y equipo

a. Osciloscopio de doble trazo.
b. Conector BNC con caimanes.
c. Transformador reductor.

En el siguiente espacio dibuja la señal observada y las mediciones realizadas.



$t = \left(8 \frac{ms}{div}\right)(2\,div)$

$t = 16\,ms$

$t = 16 \times 10^{-3}\,seg$

$F = \frac{1}{16 \times 10^{-3}} = 62.5$ Hertz

Recordar frecuencia es inverso del del periodo

Conclusiones del experimento

Con la ayuda del osciloscopio pudimos medir el periodo (y frecuencia) de la onda generada por nuestro circuito

ASIGNATURA: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo GRUPO: 20 Práctica núm.: 3

1] Investiga y describe las características estáticas de un instrumento de medición

- Son aquellas que se identifican, aun sin utilizar el instrumento pero sí observando su carátula o pantalla
  - → Rango: Es el intervalo más pequeño que puede medir con error mínimo
  - → Legibilidad: Cualidad para facilitar las lecturas a través del instrumento
  - → Calibración: Es la serie de ajustes que hay que realizar en un instrumento con la finalidad de que su funcionamiento ~~sea~~ óptimo

2] Investigar en qué consiste un error sistemático, y un error aleatorio en una medición

→ Un error sistemático con fallas evitables o corregibles Los cuales alteran las medidas que efectan al resultado dando un alejamiento del valor de referencia

Originados por:
- Defectos o fallas de calibración en la medición
- Condiciones del medio ambiente en donde se realiza la medición

→ Un error aleatorio se originan por la gran cantidad de perturbaciones individuales y fluctuaciones que dan lugar a la repeticion de una misma medición de un valor distinto.

3] ¿En qué consiste el error de exactitud en una medición?

En la diferencia (Precisión) entre el valor real respecto al valor medido u obtenido

4] Explica qué se entiende por exactitud de un instrumento de medición y cómo se cálcula

→ El instrumento nos permite obtener la lectura de una magnitud física siendo que este sea la más cercana posible al original o real

Cálculo, $EI = \frac{|V_{real} - V_{obtenido}|}{V_{real}}$

→ Exactitud se refiere a que tan cercano puede darse un valor

Nota: Para el porcentual $\%EE = \frac{|V_{real} - V_{medido}|}{V_{real}} \times 100$

5) Investiga qué cantidades físicas miden los siguientes instrumentos:

Multimetro: Es un instrumento eléctrico que nos permite obtener y medir diferentes fenómenos físicos como son:

- Magnitudes activas
  - Intensidad de Corriente
  - Tensiones
- Magnitudes pasivas
  - Resistencia
  - Capacitancia

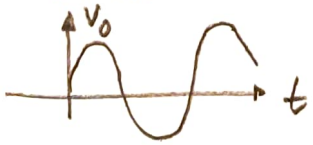
Osciloscopio: Instrumento de visualización electrónica con el fin de representar y ejemplificar señales eléctricas que varian respecto al tiempo

Este aparato tiene la capacidad de medir diferencia de potenciales, ~~intensidades de corriente~~ así como otros.

6) Investiga las características de las diferencias de potencial: continua, directa y alterna mediante un esquema que muestre voltajes en función del tiempo, y define para el voltaje altero amplitud, período y frecuencia.

- Corriente Continua
  - Flujo de electrones a través de un conductor entre 2 puntos de distinta potencia.
  - Las cargas circulan en la misma dirección (mayor a menor potencial)
  - Mantiene la misma polaridad

- Corriente Alterna
  - Corriente eléctrica que en la magnitud y dirección son cíclicas. Uso de la onda senoidal para representarla, se usa para la transmisión de energía eficientemente.



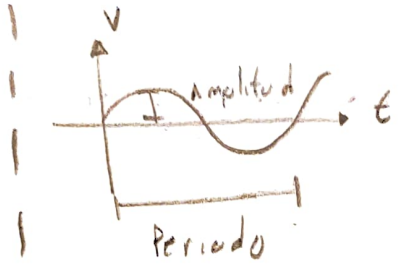
Características

- Periodo: Tiempo que tarda en reproducirse una oscilación o ciclo

- Frecuencia: Número de ciclos realizados por una unidad de tiempo 1 Hertz
  1 Hz = 1 ciclo por segundo

- Amplitud: Valor máximo de un movimiento o señal, distancia entre el punto de equilibrio hasta uno de los extremos del movimiento

Interpretación



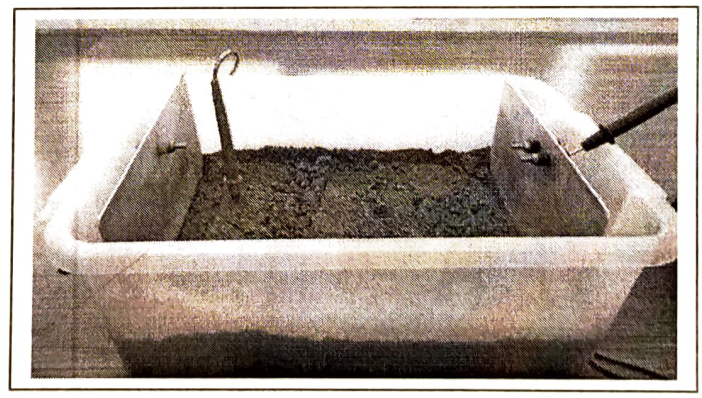
Referencias

- Laboratorio Abierto de Física experimental División de Ciencias Básicas dcbi.fi.unam.mx/Coordinaciones Academicas/FisicoQuimica/FisicaExperimental
- https://electricosascom/diferencias-entre-corriente-continua-y-alterna/#corriente#Alterna.AC

9+1=10

Práctica 4

Potencial y diferencia de potencial eléctricos



5. Desarrollo

Actividad 1 **Diferencia de potencial**

Analiza con tus compañeros el concepto de diferencia de potencial. Realiza un experimento donde un pelillo de conejo se comporte como una carga dentro de un campo eléctrico. Utiliza el generador de Van de Graaff como fuente generadora de campo eléctrico y la esfera de descarga como referencia potencial nulo (tierra).

Material y equipo

a. Generador de Van de Graaff.
b. Esfera de descarga.
c. Pelillos de conejo.

En el siguiente espacio anota tus resultados y realiza un diagrama de conexiones que represente el experimento (no olvides los signos de las cargas).

Como conclusión, nos dimos cuenta que el pelo de conejo "iba y venía" de los cuerpos cargados, y esto no se debe a los líneas de flujo eléctrico, sino que, al hacer contacto con uno de los cuerpos, se carga, y luego, como tienen misma carga, se repelen. Y así se forma un ciclo.

Conclusiones del experimento

En este experimento pudimos observar que, dados dos cuerpos cargados uno positivo y el otro negativamente, se genera un campo eléctrico que es más intenso en el espacio que los separa, siempre con líneas de flujo salientes del cuerpo cargado positivamente y entrantes al cuerpo cargado negativamente.

Actividad 2. **Potencial eléctrico y superficies equipotenciales (placas metálicas)**

A partir de la definición de potencial eléctrico y del diagrama de la figura 1, anota el potencial eléctrico con respecto a la placa negativa (0 [V]). Localiza las superficies equipotenciales moviendo la punta de prueba perpendicular y paralelamente a las placas metálicas; también considera que el potencial de referencia es 0 [V].

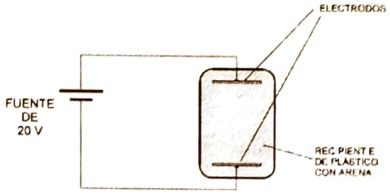
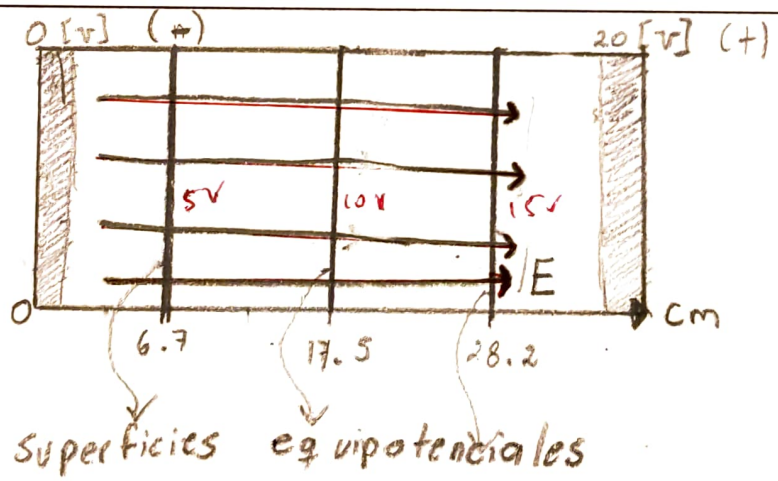


Figura 1. Diagrama de conexiones.

Material y equipo

a. Multímetro digital con cables.
b. Caja plástica con arena húmeda.
c. Fuente de 0-20 [V] y 0-10 [A] de cd.
d. Dos placas metálicas planas.

En el siguiente espacio anota tus resultados en un esquema donde muestres la forma de las superficies equipotenciales localizadas.



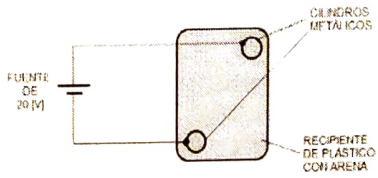
Conclusiones del experimento

Pudimos comprobar que el campo eléctrico actua de manera igual con respecto a la distancias buscadas, estas actuando de manera lineal

no le entendí

Actividad 3. **Superficies equipotenciales (cilindros metálicos)**

Localiza cuatro superficies equipotenciales entre los dos cilindros metálicos (ver figura 2). Considera que el potencial de referencia es 0 [V].



$-W \rightarrow F$

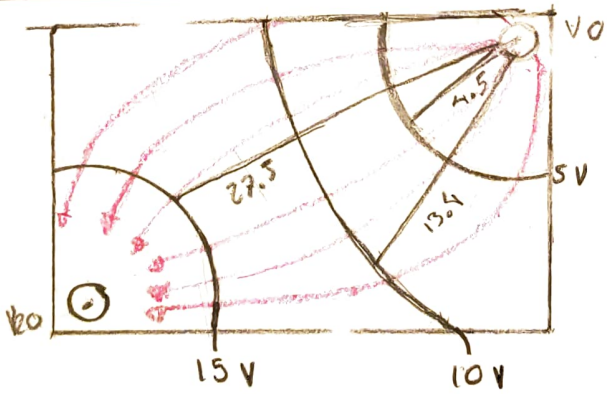
$+W \rightarrow E$

Figura 2. Diagrama de conexiones.

Material y equipo

a. Multímetro digital con cables.
b. Caja plástica con arena húmeda.
c. Fuente de 0-20 [V] y 0-10 [A] de cd.
d. Dos cilindros metálicos.

En el siguiente espacio anota tus resultados en un esquema donde muestres la forma de las superficies equipotenciales localizadas.



Forma circular dichas superficies equipotenciales.

Conclusiones del experimento

Con respecto a las superficies el campo electrico es perpendicular, al ser radial dicha serie de superficies la direccion del campo electrico varia, generando una circular.

• En este caso particular las superficies equipotenciales son de formas circulares

Actividad 4. Gradiente de potencial eléctrico

Diseña un experimento donde puedas observar que el potencial eléctrico varía si se mueve la punta paralelo a las líneas de campo eléctrico. Comprueba que la máxima variación de potencial eléctrico se presenta en la dirección opuesta al campo eléctrico. Considerando un potencial de referencia de 0 [V] en una de las placas y con base en tus observaciones realiza lo siguiente:

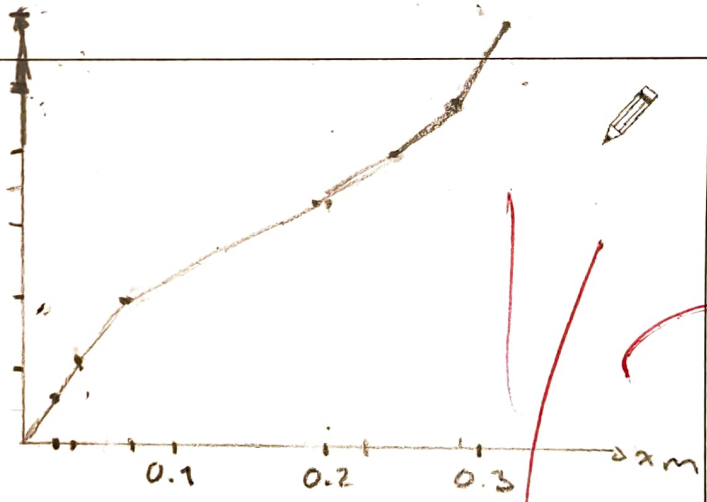
1. Toma al menos 6 lecturas de potencial eléctrico a diferentes distancias y regístralas en una tabla.
2. Obtén el modelo gráfico de potencial eléctrico en función de la distancia a la referencia.
3. Obtén el modelo matemático de la gráfica anterior.
4. Interpreta el significado físico de la pendiente.

Material y equipo

a. Multímetro digital con cables.
b. Caja plástica con arena húmeda.
c. Fuente de 0-20 [V] y 0-10 [A] de cd.
d. Juego de placas metálicas.

En el siguiente espacio anota tus resultados.

cm	y V	x m
1.4+c	2.4	0.021
7.4+c	2.7	0.031
6.5+c	5.075	0.072
12+c	8.21	0.19
16+c	9.98	0.23
22+c	12.44	0.29
27+c	15.03	0.34



c = 0.7 cm por la diferencia de la regla

$$m = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right) = 39.2052 \triangleq E \triangleq \text{Campo Electrico } \left[\frac{V}{m}\right]$$

$$f(x) = 39.2052\,x + 1.2547\ [V]$$

legresión lineal $\triangleq r \triangleq .993848$

¿Dirección del gradiente?

1/2

Conclusiones del experimento

La función que relaciona la distancia y el voltaje de manera implícita como pendiente el campo eléctrico el cual podemos notar que permanece constante